

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-176163

(43)Date of publication of application : 13.07.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

B41J 2/44

H04N 1/23

(21)Application number : 03-005458

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 22.01.1991

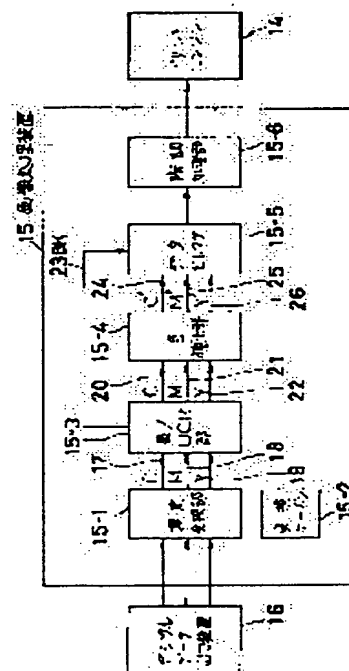
(72)Inventor : TOYOMURA YUJI  
HIRATSUKA SEIICHIRO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high quality recorded image with excellent gradation against all density areas without production of a texture by reducing the deterioration in resolution.

**CONSTITUTION:** As soon as a print engine 14 is started, image data from a digital data output device 16 are transferred to an image processing unit 15. The image processing unit consists of a density conversion section 15-1, a conversion table 15-2, a black/UCR section 15-3, a color correction section 15-4, a data selector 15-5 and a gradation processing section 15-6. Pixels are formed with priority to each of plural pixels in an image block in the gradation processing section and the gradation is converted in a way that the growing of the pixel with 2nd priority is started even when the pixel with 1st priority is yet continuously grown.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2608808

[Date of registration] 13.02.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-176163

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	B	9068-5C		
B 4 1 J 2/44				
H 0 4 N 1/23	1 0 3 C	9186-5C		
		7339-2C	B 4 1 J 3/ 00	M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 20 頁)

(21)出願番号 特願平3-5458

(22)出願日 平成3年(1991)1月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 豊村 祐士

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 平塚 誠一郎

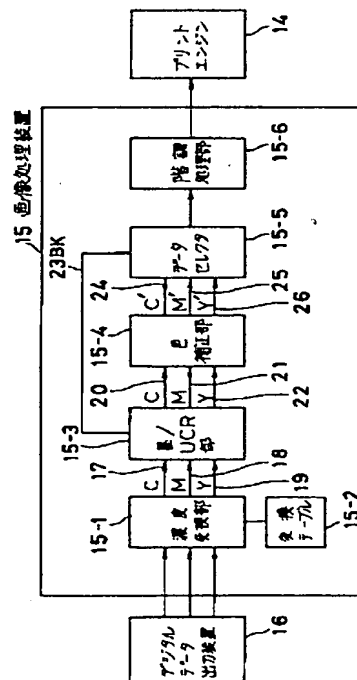
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 解像度の劣化を少なくし、テクスチャの発生がなく、全ての濃度域に対して階調性に優れた高品位な記録画像を得ることを可能とする。

【構成】 プリントエンジン14が起動とともにデジタルデータ出力装置16からの画像データが画像処理装置15に転送される。この画像処理装置は濃度変換部15-1、変換テーブル15-2、墨/UCR部15-3、色補正部15-4、データセクタ15-5及び階調処理部15-6でなる。この階調処理部において、画像ブロック内の複数の各画素に対して優先度を付与して画素を形成させ、ある優先度の画素がまだ連続して成長中でも、次の優先度の画素が成長を開始するように階調変換を行なう。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送あるいは蓄積された画像データと、該画像データ上の複数の画素からなるブロックを設定し、ブロック内において空間的に予め定められた優先順位に従い、優先度の高い最小記録画素位置に対応したドットから順にドットを成長させるとともに、特定の優先度を有するドットが連続的に成長を続ける領域においては、該特定の優先度のドットよりも低い優先度のドットの成長を開始することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高画質の記録画像を得るための画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来からパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の出力端末として、種々の原理のプリンタが提案されているが、特に電子写真プロセスとレーザ技術を用いたレーザビームプリンタ(以下LBPという)は記録速度と印字品質の点で優位性が高く、急速に普及しつつある。

【0003】 一方、市場ではLBPのフルカラー化に対する要求が高まってきているが、フルカラーLBPの場合、従来の文字・線画に加えて、画像データが出力対象となるため、一般的なLBPの2値データ処理に対して、多階調出力を前提とした画像処理を行う必要がある。

【0004】 一般にLBP等の電子写真プロセスを応用した画像出力機器の場合、電子写真プロセス自体の安定性に問題があるため、電子写真プロセス自体が有する安定した階調数は多くみて3、4階調が確保できる程度である。

【0005】 例えばLBPや通常の熱転写プリンタのように、出力階調数の不十分な画像出力機器で中間調画像を記録する手段として、2値ディザ法がよく用いられている。しかしながら、この2値ディザ法は十分な階調性を得るために大きいサイズのディザマトリックスを用いなければならない、解像力の低下や原稿の網点とディザパターンの干渉によるモアレの発生といった画質劣化が生じるなどの問題点があった。

【0006】 上記の問題点を改善するために多値ディザ法が提案されている。この多値ディザ法について図17に示す画像処理装置の構成を示すブロック図を用いて説明する。説明を簡単にするため、伝送あるいは蓄積された画像データは既に画像メモリ1に格納されているものとする。

【0007】 画像メモリ1には赤R、緑G、青Bの輝度データが格納されており、それぞれ1画素あたり8ビット×3=24ビットの情報量を有している。これらの画素データは、主走査方向カウンタ2及び副走査方向カウンタ3によりアドレス演算部4を介してアクセスされ、前

2

記輝度データR、G、Bは揃って先頭から読み出される。

【0008】 このR、G、Bは輝度信号であるから、濃度変換部5で濃度変換を施し濃度信号シアンC、マゼンタM、イエローY(印刷の3原色)に変換する。この変換は通常ROMもしくはRAM等の記憶デバイスに変換テーブルを設定し、輝度データ値をアドレスとして内容をアクセスする。実際のテーブル内容は、例えば図18のグラフに示す変換特性(横軸:輝度及びアドレス、縦軸:濃度及びメモリ内容)に基づく値が書き込まれている。

【0009】 濃度変換された画素データは3色揃って色補正部6に入力される。この色補正部6では濃度データに対して周知の技術である下色除去(UCR…Under Color Removal)、墨版生成、及マスキング等が行われる。色補正部6によって画像データには墨(ブラック:Bk)が追加され、1画素当りの情報量は事実上8×4=32ビットになっている。

【0010】 次にこれらの4色データはデータセクタ7により、例えば転送先がフルカラープリンタのプリントエンジン14であれば、例えばBk、C、M、Yの順にデータの転送が行われる。

【0011】 一方、主走査方向カウンタ2と副走査方向カウンタ3のアドレス出力のうち、各々の下位3ビットはディザ閾値マトリクス格納用の記憶デバイス8に接続されており、画像の空間座標によって一意に定まる閾値を出力する。

【0012】 この記憶デバイス8をアクセスするアドレスは全部で6ビット、即ち64個のデータにアクセスが可能である。この場合、記憶デバイス8に格納されるディザ閾値マトリクスは例えば図19に示した8×8のディザ閾値マトリクス等が考えられる。

【0013】 記憶デバイス8から出力された閾値は、比較器9に入力されデータセクタ7から出力された濃度レベル信号10の濃度データ8ビットのうちの下位6ビットと比較される。比較器9では、濃度データが閾値より大きい等しければ、例えば「1」を比較結果11として出力する。また、濃度データが閾値より小さければ、例えば「0」を比較結果11として夫々出力する。

【0014】 一方、データセクタ7から出力される濃度データのうち上位2ビットは、画素値再決定用の記憶デバイス12に入力されるように接続されており、比較器9から出力される比較結果11の1ビットと共に合計3ビットのデータをアクセスし、最終出力値13を出力する。

【0015】 図20に多値ディザ法における出力値の一例を示し、データセクタ7の出力の上位2ビットを濃度レベル信号10、比較器9の比較出力を比較結果11としたときの、最終出力値13の例を示す。

【0016】 以上は、多値ディザをハードウェア化する際にとられる手段であり、図20で示したように最終出力値13の多値レベル数は0、3F、7F、BF、FFの5

10

20

30

40

50

つ、即ち、5値ディザとなる。

【0017】一般に多値レベルが少ない画像出力機器でフルカラー画像を出力する場合、ここで示したような、多値ディザ法等が広く採用されている。例えば画像出力機器そのものの出力可能階調数が4値であっても、 $8 \times 8$ 等の比較的大きなディザ閾値マトリクスを組み合わせれば、疑似階調により下式のように

【0018】

【数1】

$$8 \times 8 \times (4 - 1) + 1 = 193$$

【0019】階調を得ることができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上記、従来の技術で説明したように、LBPや熱転写プリンタのようにプロセスあるいは転写原理そのものの階調数が少ない画像出力機器には、多値ディザ法を含めて疑似的な画像階調技術が広く用いられている。

【0021】これらはディザ閾値マトリクスの網点タイプのものを工夫(1つのマトリクス内で複数のドット集中を発生させ解像度と階調性の両立を狙った閾値マトリクスを採用)したり、画像出力機器の最小記録ドットの解像度向上、あるいは濃度レベルに応じてディザマトリクスを変則的に切り換える等によりある程度の画質を得ることが可能となった。

【0022】しかし多値ディザの場合でも階調数を増加させたい場合に解像度の劣化は避けられず、また原理的に1つの画素内で中間の濃度レベルを用いるために記録画像の濃度むらが生じやすい。

【0023】また視覚特性上、低階調部ほど滑らかさが必要なのにもかかわらず、数個の離散的な濃度レベルしか持たないため、最低濃度の記録画素が白地に形成されるときに、ザラツキ感やテクスチャが発生し、特に低階調部で画質を劣化させている。

【0024】本発明の目的は上述の問題点を解決し、解像度の劣化が少なく、テクスチャの発生がなく、全ての濃度域で階調性に優れた高品位な記録画像が得られる画像形成装置を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の画像形成装置は、伝送あるいは蓄積された画像データと、該画像データ上の複数の画素からなるブロックを設定し、ブロック内において空間的に予め定められた優先順位にしたがい、優先度の高い最小記録画素位置に対応したドットから順にドットを成長させるとともに、特定の優先度を有するドットが連続的に成長を続ける領域においては、該特定の優先度のドットよりも低い優先度のドットの成長を開始することを特徴とする。

【0026】

【作用】本発明によれば、切り出した画像ブロック内の複数の各画素に対して優先度を付与して画素を成長させ

るとともに、各優先度の画素が完全に成長してしまう以前に次の優先度を有する画像の成長を開始する。このように、ある優先度の画素がまた連続して成長中でも、次の優先度の画素が成長を開始するように階調変換テーブルの特性を設定することにより、解像度の劣化が少なく、テクスチャの発生がなく、全ての濃度域に対して階調性に優れた高品位な記録画像が得られる。

【0027】

【実施例】図1は、本発明の一実施例に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。図において、15は画像処理装置であって、濃度変換部15-1、変換テーブル15-2、墨/UCR部15-3、色補正部15-4、データセクタ15-5、階調処理部15-6で構成され、入力側には、デジタルデータ出力装置16が、また出力側にはプリントエンジン14が接続される。

【0028】上記、デジタルデータ出力装置16は、図示されないイメージスキャナやビデオカメラなどからの画像信号を入力とし、A/D変換や所定の画像処理を施したり、画像データを一旦メモリに格納されていてもよいし、直接通信手段からの画像信号のインターフェースであってもよい。

【0029】次に動作を、図2ないし図8を用いて説明する。

【0030】いま、プリントエンジン14が起動するとともに、デジタルデータ出力装置16はデジタル画像データを画像処理装置15に転送を開始する。画像処理の対象となるデータはRGB各色8ビットの計24ビットである。この画像処理装置15に入力されたRGBデータは輝度データであり、濃度変換部15-1で輝度データから濃度データ、すなわち印刷の3原色であるC、M、Y(シアン、マゼンタ、イエロー)に変換される。

【0031】一般にこの変換は変換テーブル15-2を構成するRAM、ROM等の記憶デバイス上に変換テーブルデータを書き込んでおき、例えば入力データ値を適当にオフセットしてアクセスすれば容易に実現できる。通常、濃度変換部15-1で入力画像の単色濃度・全体濃度・コントラスト・下地色制御等(濃度及び色調整)を行うことができる。

【0032】RGB(輝度)データは、濃度変換後、CMY(濃度)データ17、18、19に変換されており、このCMYデータを用いて次に墨/UCR部15-3において、UCR(下色除去)・墨版生成を行う。UCRはCMYデータ17、18、19の共通分量に対して一定の割合でデータを削減する。基本的にはこの削減量を墨版として生成する。元来UCR及び墨版生成の目的は、1画素単位でCMYの共通量をブラックBk(墨)で置き換え、色材(トナー)の節約を行うことである。

【0033】しかし最近では純粋にトナー節約のためにUCR及び墨版生成を行うことはほとんどなく、例えば高濃度域の階調性劣化防止、コントラストの確保、高濃

度域のグレーバランス確保等を目的としており、UCR及び墨版の量を積極的に変化させ、更に高画質な画像を出力することが可能である。上記処理によりUCR・墨版生成後は、Cデータ20、Mデータ21、Yデータ22及びBkデータ23が発生している。

【0034】この後、無彩色成分であるBkデータ23以外は色補正部15-4に入力される。この色補正部15-4ではマスキング等の処理が彩色成分(CMY)に対して施される。マスキングは各色色材の不要吸収帯の影響を補正するのが目的である。

【0035】例えばC(シアン)色材はC以外の波長領域で不要吸収帯を有する。具体的には例えばY(イエロー)色成分を有する。またM(マゼンタ)に対しても同様にYが含まれる。従ってYを記録する際には、CとMが記録されるべき濃度に応じてCとMに含まれるY成分を減じる必要がある。通常はCMYのデジタル信号に対して3×3のマトリクス演算、もしくは演算結果をROM等の記憶デバイスに書き込んでおき、これを各色アクセス後、加減算しその結果を得る。

【0036】従来3×3の線形マスキング(1次マスキング)が主流であったが、1次マスキングは効果が不十分であり最近では2次以上の非線形マスキング、または色補正自体をブラックボックス内で行う写像と捉え、CMY空間以外で写像関数を求める色補正方式も多数ある。

【0037】次に色補正部15-4により入力データのCデータ20、Mデータ21、Yデータ22は夫々C'データ24、M'データ25、Y'データ26に変換される。一方、Bkデータ23は、無彩色データであるので色補正には関与しない。

【0038】上記、色補正部15-4により色補正を施されたC'データ24、M'データ25、Y'データ26(以上が彩色データ)及びBkデータ23(無彩色データ)は、データセレクト15-5により1色のデータのみが選択され、階調処理部15-6に入力され、本発明に関わる画像信号の階調処理を行う。階調処理を行った出力画像信号37(図2参照)はプリントエンジン14に送られ、本発明の目的とする高画質の記録画像が得られる。

【0039】ここで本発明に関わる階調処理の内容を図2を用いて詳細に説明する。この図2は図1における階調処理部15-6の構成を示すブロック図であり、図中、27は水平同期信号発生回路であって、画像の水平同期信号28を出力する。この水平同期信号の発生源としては、例えばレーザビームプリンタの場合であれば、レーザ走査光学系(図示せず)からのビームディテクト信号に波形整形等を施して用いることができる。29は水平2進カウンタであり、前記水平同期信号28をカウントし、この水平同期信号28が入力されるごとに水平2進カウンタ出力30のON-OFFが入れ替わる。

【0040】31は垂直同期信号発生回路であって、画像

の垂直同期信号32を出力する。この垂直同期信号の発生源としては、例えばデータ転送クロックをそのまま使用できる。33は垂直2進カウンタであり、垂直同期信号32をカウントし、この垂直同期信号が入力されるごとに垂直2進カウンタ出力34のON-OFFが入れ替わる。

【0041】以上の各信号をより詳細に説明するため、図3に水平同期信号28と垂直同期信号32と水平2進カウンタ出力30と垂直2進カウンタ出力34の各時間軸方向の変化を示す。即ち、水平同期信号28は1ライン分データの転送毎(ライン周期)に1度、ラインデータの先頭で発生し、垂直同期信号32は1ライン中の個々のデータに対応(画素周期)して発生し、発生回数は1ライン中に含まれる画素の数と等しい。これらの信号をそれぞれの2進カウンタ29及び33で計数すれば、水平2進カウンタ出力30と垂直2進カウンタ出力34の状態の組合せは4通りになる。

【0042】すなわち、図3に示すように水平2進カウンタ出力=0、垂直2進カウンタ出力=0のときを状態A、水平2進カウンタ出力=1、垂直2進カウンタ出力=0のときを状態B、水平2進カウンタ出力=0、垂直2進カウンタ出力=1のときを状態C、水平2進カウンタ出力=1、垂直2進カウンタ出力=1のときを状態Dと夫々定めれば、画素の空間的な位置に応じて各カウンタ出力の状態は一意に対応し、各画素位置に対応するカウンタ出力の状態は図4に示すように状態A、状態B、状態C、状態Dに分類される。

【0043】以下A、B、C、Dの符号を空間に規則的に配置された画素位置を示す符号として用いれば、画像全体をA位置、B位置、C位置、D位置の画素から成る2×2画素の画像領域に分割できる。

【0044】さて、図2にもどり、35は階調変換テーブルであり、入力画像信号36と水平2進カウンタ出力30と、垂直2進カウンタ出力34をメモリアドレスとしてテーブルに階調変換後の画素レベルをもつ。アドレスラインは10ビットで構成され入力画像信号36はそのうち下位8ビットに割り付けられ、垂直2進カウンタ出力34は第9ビット目、水平2進カウンタ出力30は第10ビット目に割り付けられる。

【0045】ここで、階調変換テーブル35について図5と図6を用いてさらに詳細に説明する。図5は階調変換テーブル35の内容を示したものである。入力画像信号36を8ビット(256レベル)とすると、1つの画素に対する階調特性をあらわすにはテーブル内において256アドレス必要であり、本実施例においては、複数の画素を1つのブロックとして優先順位を決めるため、例えば、A、B、C、Dに分類された4つの階調特性を持たせているので合計1024アドレスとなる。

【0046】すなわち、図5において、アドレス000H-0FFHにはA位置の画素に対する階調特性を表すデータが、アドレス100H-1FFHにはC位置の階調

特性を表すデータが、アドレス200H-2FFHにはB位置の階調特性を表すデータが、アドレス300H-3FFHにはD位置の階調特性を表すデータが夫々格納されている。

【0047】図6は本実施例における階調変換特性(横軸:入力画像レベル、縦軸:出力)をグラフで示したものである。本実施例ではA位置(1)の画素の優先度を最高に設定し、以下B位置(2)、C位置(3)と続き、D位置(4)の画素の優先度を最低に設定している。

【0048】このA位置(1)、すなわち優先度が最高の画素位置に対応した階調特性は、入力画像レベルが00Hから3FHまで出力は連続的に増加するが、入力画像レベルが3FHを越えた場合の出力はFFHに固定される。

【0049】B位置(2)、すなわちA位置の次に優先度が高い画素位置に対応した階調特性は、入力画像レベルが2FH未満のとき00Hを出力し、入力画像レベルが2FHから7FHまで出力は連続的に増加し、入力画像レベルが7FHを越えた場合の出力はFFHに固定される。

【0050】C位置(3)、すなわちB位置の次に優先度が高い画素位置に対応した階調特性は、入力画像レベルが6FH未満のとき00Hを出力し、入力画像レベルが6FHからBFHまで出力は連続的に増加し、入力画像レベルがBFHを越えた場合の出力はFFHに固定される。

【0051】D位置(4)、すなわち優先度が最低の画素位置に対応した階調特性は、入力画像レベルがAFH未満のとき00Hを出力し、入力画像レベルがBFHからFFHまで出力は連続的に増加し、FFHに至る。

【0052】このように本実施例においては、切り出した画像ブロック内の複数の各画素に対して優先度を付与して画素を成長させるとともに、各優先度の画素が完全に成長してしまう以前に次の優先度を有する画素の成長を開始する。言い替えば、ある優先度の画素がまだ連続して成長中でも、次の優先度の画素が成長を開始するよう階調変換テーブル35の特性を設定する。

【0053】次に前記図6に示す階調変換特性と異なる図7及び図8に示す階調変換特性I及びIIについて説明する。

【0054】図7及び図8において、優先度が低いドットは、それより優先度が高いドットが連続的に成長を続ける時点で、成長を開始するよう設定されていることが共通点である。

【0055】図7は階調変換特性Iをグラフで示したものである。図に示す階調変換特性Iは、例えばA位置(1)、C位置(3)等特定の優先度のドットの成長を抑制するものである。原則的に優先度の低いドットは、それより優先度の高いドットが疑似的、あるいは本来の飽和領域に入る前に成長を開始するため、各階調変換特性が切

り替わる部分での階調性は良好に補正される。一方、高濃度域においては、画素の成長に伴って熱定着後の四方の隣接ドットが完全に融着する、いわゆるツブレ発生を効率よく抑制し、この濃度領域での階調性を向上させる。

【0056】図8は階調変換特性IIをグラフで示したものである。図に示す階調変換特性IIは、例えばA位置(1)、C位置(3)等特定の優先度のドットの成長に関して、ある入力画像レベルまで画素を連続して成長させ、その後、疑似的に成長を飽和させるが、入力画像レベルが非常に高い場合には、ドットを最大出力で記録するように階調変換テーブルを設定したものである。原則的に優先度の低いドットは、それより優先度の高いドットが疑似的、あるいは本来の飽和領域に入る前に成長を開始するため、各階調変換特性が切り替わる部分での階調性は良好に補正される。

【0057】一方、優先度の高い画素の成長を抑制する過程は、高濃度域で隣接画素のドットが重なり合うツブレの現象を効率よく抑制し、この濃度領域での階調性を向上させる。更に優先度の高い画素の入力画像レベルが非常に大きいとき最高濃度レベルでドットを記録する過程は、例えば高濃度のベタ領域で非常に高濃度の再現が必要な場合のみに対応する。従って各優先度の画素が切り替わる時点での階調性も向上するうえ、画素の成長に伴って熱定着後の四方の隣接ドットが完全に融着する、いわゆるツブレ発生の抑制と、ツブレを積極的に利用した高濃度ベタ部分の再現を両立させることが可能となる。

【0058】本実施例では2×2のブロックを設定して詳細に説明したが、ブロックのサイズにかかわらず適用できる。しかも優先順位とブロック内画素位置の関係やブロック内で優先してドットを成長させる画素の個数等は容易に変更できる。この変更はブロックの大きさに応じて(各方向のサイズが異なってもよい)カウンタのカウントビット数を変更し、カウンタの出力状態数分の階調変換テーブル領域を確保し、各階調変換テーブル内容を記述・変更するのみで実現できる。

【0059】次に本発明の他の実施例を図9ないし図13により説明する。本実施例は2つの画素を1つのブロックとして優先順位を決める場合である。

【0060】図9は、図1における階調処理部15-6の構成を示すブロック図であり、前述した図2において、垂直同期信号発生回路31及び垂直2進カウンタ33を省略し、水平同期信号発生回路27、水平2進カウンタ29及び階調変換テーブル35で構成される。

【0061】上記、水平2進カウンタ29は水平同期信号28をカウントし、水平同期信号が入力されるごとに水平2進カウンタ出力30のON-OFFが入れ替わり偶数ライン(OFF)か、奇数ライン(ON)かの区別を行なう。また、階調変換テーブル35は入力画像信号36と水平2進

カウンタ信号30をメモリアドレスとしてテーブルに階調変換後の画素レベルをもつ。

【0062】ここで、階調変換テーブル35について図10と図11を用いてさらに詳細に説明する。図10は階調変換テーブルの内容を示したものである。入力画像信号を8ビット(256レベル)とすると、1つの階調特性を表すにはテーブル内において256アドレス必要であり、本実施例においては偶数ラインと奇数ラインの2つの階調特性を持たせているので合計512アドレスとなる。

【0063】すなわち、アドレス00H-FFHは偶数ラインの階調特性を表し、アドレス100H-1FFHは奇数ラインの階調特性を表している。

【0064】図11は本実施例における階調変換特性をグラフで示したものである。ここで偶数ライン、すなわち、優先度の高いラインに対応した階調特性によれば、入力画像レベルが例えば7FHまで出力は連続的に増加するが、入力画像レベルが7FHを越えた場合、出力はFFHに固定される。

【0065】一方、奇数ライン、すなわち、優先度の低いラインに対応した階調特性によれば、入力画像レベルが例えば70H迄は0に固定されており、その後入力レベルが上昇するにつれて、出力は単純に増加し、最終的には最大出力であるFFHに至る。

【0066】図12及び図13は、前記図11で示した階調変換特性と異なる階調変換特性A、Bであり、以下、これについて説明する。

【0067】図12及び図13において、優先度が低い奇数ラインのドットは、優先度が高い偶数ラインのドットが連続的に成長を続ける過程で、成長を開始するよう設定されているが共通点である。

【0068】図12は階調変換特性Aをグラフで示したものである。図に示す階調変換特性Aは、偶数ライン、すなわち優先度の高いラインのドットの成長を抑制し、最大濃度に於けるツブレを防止したものである。一方、優先度の低い奇数ラインのドットは、優先度が高い偶数ラインのドットが疑似的な飽和領域に入る前に成長を開始するため、同時に中間濃度部の階調性が改善される。

【0069】図13は階調変換特性Bをグラフで示したものである。基本的には、画像濃度が低い場合には、優先度の低い奇数ラインの画素は記録せずに優先度が高い偶数ラインの画素のドットの大きさを調節して階調再現し、画像濃度が中～高の場合には、優先度が高い偶数ラインの画素のドットは予め定められた最大出力未満のレベルを保って記録し、優先度の低い奇数ラインの画素のドットの大きさを調節して階調再現する。

【0070】更に画像濃度が非常に高い場合には、優先度が高い偶数ラインの画素のドットを最大出力で記録する。一方、優先度の低い奇数ラインのドットは、優先度が高い偶数ラインのドットが疑似的な飽和領域に入る前に開始する。

【0071】優先度の高い画素の成長を抑制する過程は、中～高濃度領域で隣接画素のドットが重なり合うツブレの現象を効率よく抑制し、この濃度領域での階調性を向上させる。

【0072】更に優先度の高い画素の入力画像レベルが非常に大きいとき最高濃度レベルでドットを記録する過程は、例えば高濃度のベタ領域で非常に高濃度の再現が必要な場合のみに対応する。

【0073】一方、優先度の低い奇数ラインのドットは、優先度が高い偶数ラインのドットが疑似的な飽和領域に入る前に成長を開始するため、同時に中間濃度部の階調性が改善される。

【0074】従って画素の成長に伴って熱定着後の四方の隣接ドットが完全に融着する、いわゆるツブレ発生の抑制と、ツブレを積極的に利用した高濃度なベタ部分の再現を両立させることが可能となるうえ、各優先度のラインが切り替わる時点での階調性も向上する。

【0075】本実施例では簡単のために隣接するライン中の2画素に優先度を与えて説明したが、これに限定されることなく、任意の大きさに設定することが可能で、しかも優先してドットを成長させる画素は1つに限ることなく複数個であってもよい。

【0076】また、例えば、4ラインに対し優先度を設けて階調表現を行う場合、優先度の最も高いドットを完全に成長させないことも、優先度の最も低いドット以外のドットを完全に成長させないことも、容易に変更できる。更に任意のラインと優先度の関係もテーブルの書換えで容易に行え、ライン毎に優先度を簡単に設定できる。これらの変更はカウンタのビット数とカウンタの出力ステータス数分のテーブル領域とテーブル内容とを変更するのみであり非常に容易に行える。

【0077】また本実施例に従えば優先度の高いドットと低いドットは結果的にそれぞれ1つずつで、グループを形成するため、解像度は殆ど維持されたままである。仮に4ライン分のラインデータに対して優先度を設けたとしても、視覚的な変調が施されるブロックサイズは1×4であり解像度は通常のディザ法で4×4のディザマトリクスを採用した場合と比較して非常に高く保たれる。

【0078】ところで、電子写真方式のプリンタにおいては画素形成に際して各画素のドットを一樣に成長させるよりも、上述してきたように特定画素に優先度を設け、特定の画素のドットを優先させて成長させたほうが感光体上に静電潜像のミクロな領域に強い電界が生じ記録画像の階調性が向上する。

【0079】一般に自然画像では隣接する画素画の相関は非常に高いため、本実施例にしたがえば容易にブロック内の画素成長に優先度、もしくはライン毎の成長に優先度、すなわち差異を与えることができ、潜像レベルで階調性の向上がはかれる。そればかりか結果的に画像に

特定の空間周波数成分を重畳させるため、例えば駆動系の発する駆動ムラ等に対する耐性も向上する。

【0080】このように本実施例は画像に特定の空間周波数成分を有するノイズを重畳させる新規な手段であるとともに、前記のノイズレベルが例えばディザマトリクス等で規定されたような空間的に定められた周期的な閾値に影響をうけず、画素の持つアナログに近い(例えば256階調)濃度レベルそのものに由来することが大きな特徴であり、これまでのディザ法等の離散的なノイズレベル(例えば4階調)を与える階調再現法と大きく異なる。

【0081】上記本実施例では、ブロック内の画素に対して厳密に成長する順番が保証される訳ではない。例えば1つのブロック内で、最高優先度の画素が完全に成長しない場合でも、最低優先度の画素が成長する場合がある。特にデータに起伏のある画像、例えば文字・線画等画像のエッジが急峻な部分では、ブロックのとりかたによって画素の成長順位が逆転する場合がある。

【0082】すなわち、本実施例における優先度とは画素の成長順位を定めるものではなく、各画素が成長する入力濃度レベルを規定しているにすぎない。しかし一般的な自然画では隣接画素の相関は非常に高いから、ある程度空間的にマクロな領域の入力濃度レベルに応じて階調再現にかかわる(成長段階にある)画素が選択され、結果的に成長順位が規定されたのと同じ効果が得られる。

【0083】また完全に画素成長の順序が決まっていないことは、解像度の劣化を最小に抑制する。例えば何等かの方法で、ブロック内の画素データを処理し、データを各画素位置に優先度をつけて再配置するような手段においては、実際には画像データが存在しない(或はその値が小さい)場所にデータの重み付けが行われる可能性を有し、解像度は確実に劣化する。しかし本実施例では、例えば線画等であっても画素値がある程度大きく高濃度であれば(文字や線画は最大濃度で出力する場合が殆どである)、対象となる画素は確実に成長するため解像度は全く劣化しないことになる。

【0084】また本実施例では、全ての濃度領域で視覚特性上殆どアナログ的な濃度制御ができるから、白地に突然高濃度の記録ドットが現れることはなく、特に自然画等の滑らかな画像に対して低階調部のザラツキ感を抑制し、かつ低階調部の階調性を大幅に改善することが可能である。

【0085】すなわち、滑らかな画像に対しては、特に低階調部で階調性を重視した特性を示し、文字や線画等の通常高濃度で表される部分に対しては解像度を重視した特性を示すのである。

【0086】また他の実施例は、各優先度のドットの成長過程において、偶数ライン、すなわち優先度の高いドットが成長途上にある段階で、次の奇数ライン、すなわち優先度のドットの成長を開始するのが大きな特徴になっている。

【0087】原理的には優先度の高いドットの成長が終了した直後に、優先度の低いドットの成長を開始すれば良いが、一般にある程度の高濃度域を確保すべく階調特性を設定した場合、高濃度部では隣接ドット相互の重なりが進んでくるため視覚上認知される濃度は高濃度部になるほど鈍化する。従って優先度の高いドットが成長を終える濃度領域と、優先度の低いドットが成長を開始するつなぎの部分で階調性が劣化するものである。

【0088】しかし、本実施例では前述したように優先度の高いドットが成長途上にある段階で、次の優先度のドットの成長を開始することで、優先度の高いドットが成長を終える濃度領域と優先度の低いドットが成長を開始するつなぎの部分の階調性を滑らかに補正することができる。

【0089】次に、本実施例に記載した階調処理を採用したレーザビームプリンタ(LBP)について図14ないし図16を用いて詳細に説明する。

【0090】電子写真プロセス技術を応用したカラー画像を形成するLBPは、感光層を有する感光体上へ各色に対応した光線を選択的に照射して結像し、複数の所定のカラー成分の中の特定の成分にそれぞれ対応する複数の静電潜像をそれぞれの所定のトナーで現像し、それらの単色にトナー像を重ね合わせるにより1枚の転写材にカラー画像を形成する方法を採用している。

【0091】図14はLBPの要部構成を示す側面断面図、図15は感光体基準検知機構の要部斜視図、図16は中間転写体基準検知機構の要部斜視図である。

【0092】図14において、38はベルト状の感光体で、継ぎ目38aを有する閉ループ状の樹脂等のベルト基材の外周面上に、セレン(Se)あるいは有機光導電体(OPC)等の感光層が薄膜状に塗布されている。このベルト状の感光体38は2本の感光体搬送ローラ39a、39bによって垂直平面を形成するように支持され、駆動モータ(図示せず)によって感光体搬送ローラが回転し、ベルト状の感光体38を矢印A方向に周回動する。

【0093】ベルト状の感光体38の周面には矢印Aで示す感光体回転方向の順に帯電器40、露光光学系41、ブラック(Bk)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の各色の現像器42Bk、42C、42M、42Y、中間転写体ユニット43、感光体クリーニング装置44、除電器45及び感光体基準検知センサー46が設けられている。

【0094】ここで、各色現像器42Bk～42Yはそれぞれ各色に対応したトナーを収納している。トナーの色の選択は、それぞれ各色に対応し回転自在に両端を機体本体に軸支された離接カム48Bk、48C、48M、48Yが色選択信号に対応して回転し選択された現像器例えば42Bkをベルト状の感光体38に当接させることにより行われる。選択されていない残りの現像器42C、42M、42Yはベルト状の感光体38から離間している。

【0095】上記帯電器40はタングステンワイヤ等から



なる帯電線40aと金属板からなるシールド板40b及びグリッド板40cによって構成されている。帯電線40aへ高電圧を印加することによって帯電線40aがコロナ放電を起こしグリッド板40cを介してベルト状の感光体38を一様に帯電する。

【0096】47は露光光学系41から発射される画像データの露光光線である。LBPでは、この露光光線47は階調変換装置から画像信号をレーザドライブ回路(図示せず)により光強度変調あるいはパルス幅変調された画像信号を半導体レーザ(図示せず)に印加することによって得られ、ベルト状の感光体38上に複数の所定のカラー成分の中の特定の成分にそれぞれ対応する複数の静電潜像を形成する。

【0097】図15に示すように、感光体基準検知センサー46は感光体38の継ぎ目38aの位置を検出するものであり、該ベルト状の感光体38の一端部で継ぎ目38aに対して予め定められた位置に配置されたスリット等の感光体基準マーク38bを検知する。

【0098】49は感光体クラッチ機構であり、駆動源(図示せず)からの動力をON-OFFして感光体の回転を制御するものであり、感光体搬送ローラ39bの駆動軸に設けられている。

【0099】次に図14にもどり、中間転写体ユニット43は導電性の樹脂等からなる継ぎ目のないループベルト状の中間転写体43Aと、この中間転写体を支持している2本の中間転写体搬送ローラ43B、43Cと、中間転写体43Aへベルト状の感光体38上のトナー像を転写するため中間転写体43Aを間に挟んでベルト状の感光体38に対向して配置される中間転写体転写ローラ43Dとを有している。

【0100】ここでベルト状の感光体38の表面周長L1は中間転写体43Aの表面周長L2と名目上等しいが、そのばらつきの範囲において常に $L1 \leq L2$ の関係が成り立つ様に設定されている。

【0101】次に図16に示すように、43Eは中間転写体43Aの基準位置を検出する中間転写体基準検知センサーであり、中間転写体43Aの一端部に配置されたスリット等の中間転写体基準マーク43aで基準位置を検知する。

【0102】次に図14にもどり、43Fは中間転写体43A上の残留トナーを掻き取るための中間転写体クリーニング装置であり、中間転写体43A上に合成像を形成している間は中間転写体43Aから離間しており、クリーニングに供するときのみ当接する。

【0103】50は転写材51を収納している転写材カセットである。この転写材51は転写材カセット50から半月形をした給紙ローラ52によって1枚ずつ用紙搬送路53へ送り出される。

【0104】54は転写材51と中間転写体43A上に形成された合成像の位置を一致させるため一次的に転写材51を停止待機させるためのレジストローラであり、従動ロー

ラ55と圧接している。56は中間転写体43A上に形成された合成像を転写材51に転写するための転写ローラであり、合成像を転写材51に転写するときのみ中間転写体43Aと接触回転する。

【0105】57は内部に熱源を有するヒートローラ57aと加圧ローラ57bとからなる定着器であり、転写材51上に転写された合成像をヒートローラ57aと加圧ローラ57bの挟持回転に伴い圧力と熱によって転写材51に定着させカラー画像を形成する。

【0106】以上のように構成されたLBPについて、以下その動作について説明する。

【0107】ベルト状の感光体38と中間転写体43Aは、それぞれ駆動源(図示せず)により駆動され、互いの周速が同一の一定速度になるように制御される。更に中間転写体43Aは基準位置を決定するための中間転写体基準マーク43aを検知する中間転写体基準検知センサー43Eにより予め画像形成領域を設定しており、この領域内においてベルト状の感光体38の継ぎ目38aが中間転写体転写ローラ43Dで重ならないように位置調整をし、同期をとられ駆動されている。

【0108】この状態で先ず高压電源に接続された帯電器40内の帯電線40aに高压を印加しコロナ放電を行わせ、感光体38の表面を一様に-700V~-800V程度に帯電させる。

【0109】次にベルト状の感光体38を矢印A方向に回転させ一様に帯電された該感光体38の表面上に複数のカラー成分の中の所定の例えばブラック(Bk)に相当するレーザビームの露光光線47を照射すると、感光体38上の照射された部分は電荷が消え静電潜像が形成される。このとき、この静電潜像は中間転写体43Aの基準位置を検出する中間転写体基準検知センサー43Eからの信号により予め設定されている中間転写体43A上の画像領域内の位置にベルト状の感光体38の継ぎ目38aを避けて形成される。

【0110】一方、現像に寄与するブラックトナーの収納されている現像器42Bkは色選択信号による離接カム48Bkの回転により矢印B方向に押されベルト状の感光体38に当接する。この当接に伴い該感光体38上に形成された静電潜像部にトナーが付着してトナー像を形成し現像が終了する。現像が終了した現像器42Bkは離接カム48Bkの180度回転により、ベルト状の感光体38との当接位置から離間位置へ移動する。

【0111】現像器42Bkによりベルト状の感光体38上に形成されたトナー像は中間転写体43Aに各色毎にベルト状の感光体38と接触配置された中間転写体転写ローラ43Dに高压印加することにより転写される。そして、ベルト状の感光体38から中間転写体43Aへ転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング装置44により除去され、さらに除電器45により残留トナーが掻き取られた感光体38上の電荷は除去される。

【0112】次に例えばシアン(C)の色が選択されると、離接カム48Cが回転し今度は現像器42Cをベルト状の感光体38の方向へ押し該感光体38へ当接させシアン(C)の現像を開始する。4色を使用する複写機あるいはプリンタの場合は上記現像の動作を4回順次繰り返して中間転写体43A上に4色Bk, C, M, Yのトナー像を重ね合成像を形成する。

【0113】このようにして形成された合成像は今まで離間していた用紙転写ローラ56が中間転写体43Aに接触し、転写ローラ56に高圧を印加すると共に圧力によって転写材カセット50から用紙搬送路53に沿って送られてきた転写材51に一括転写される。続いてトナー像が転写された転写材51は定着器57に送られ、ここでヒートローラ57aの熱と加圧ローラ57bの挟持圧によって定着されカラー画像として出力される。

【0114】転写ローラ56により転写材51上に完全に転写されなかった中間転写体43A上の残留トナーは中間転写体クリーニング装置43Fにより、除去される。

【0115】また、中間転写体クリーニング装置43Fは1回の合成像が得られるまで、中間転写体43Aに対して離間の位置にあり、合成像が得られ合成像が転写ローラ56により転写材51に転写された後、接触状態になり、残留トナーを除去される。

【0116】以上の動作にて1枚の画像の記録を完了し、高画質のカラー記録画像が得られる。

【0117】なお、プリンタは本実施例のレーザビームを用いた電子写真方式に限定されることなく熱転写方式やインクジェット方式などに実施可能である。また同じ電子写真方式であるLED方式や液晶シャッター方式等であってもよい。

【0118】本実施例では階調再現が重要なフルカラープリンタをとりあげたが、もちろん単色のプリンタであってもよい。更に本実施例ではカラー画像を中間転写体上に重ね合わせるようにしたが、感光体上に重ね合わせるか転写紙上に重ね合わせるかいずれであってもよい。

【0119】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像形成装置は、伝送あるいは蓄積された画像データと、この画像データ上の複数の画素もしくは2つの画素からなるブロックを設定し、ブロック内において空間的に予め定められた優先順位にしたがい、優先度の高い最小記録画素位置に対応したドットから順にドットを成長させるとともに、特定の優先度を有するドットが連続的に成長を続ける領域において、前記特定の優先度のドットよりも低い優先度のドットの成長を開始することで、解像度の劣化や、テクスチャの発生が少なく、全ての濃度域に対して階調性に優れた高品位な記録画像が得られ、その実用上の効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の階調処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】図2の各回路の動作を説明する出力波形図及びカウンタ出力を示す図である。

【図4】図2の各画素位置に対応するカウンタ出力の状態を示す図である。

【図5】図2の階調変換テーブルの内容を示す図である。

【図6】本実施例における階調変換特性のグラフである。

【図7】本実施例における階調変換特性Iのグラフである。

【図8】本実施例における階調変換特性IIのグラフである。

【図9】本発明の他の実施例に係る階調処理部の構成を示すブロック図である。

【図10】図9の階調変換テーブルの内容を示す図である。

【図11】本実施例における階調変換特性のグラフである。

【図12】本実施例における階調変換特性Aのグラフである。

【図13】本実施例における階調変換特性Bのグラフである。

【図14】本発明が実施されるレーザビームプリンタの要部構成を示す側面図である。

【図15】図14の感光体基準検知機構の要部斜視図である。

【図16】図14の中間転写体基準検知機構の要部斜視図である。

【図17】従来の多種ディザ法による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図18】図17の濃度変換部における濃度変換特性を示すグラフである。

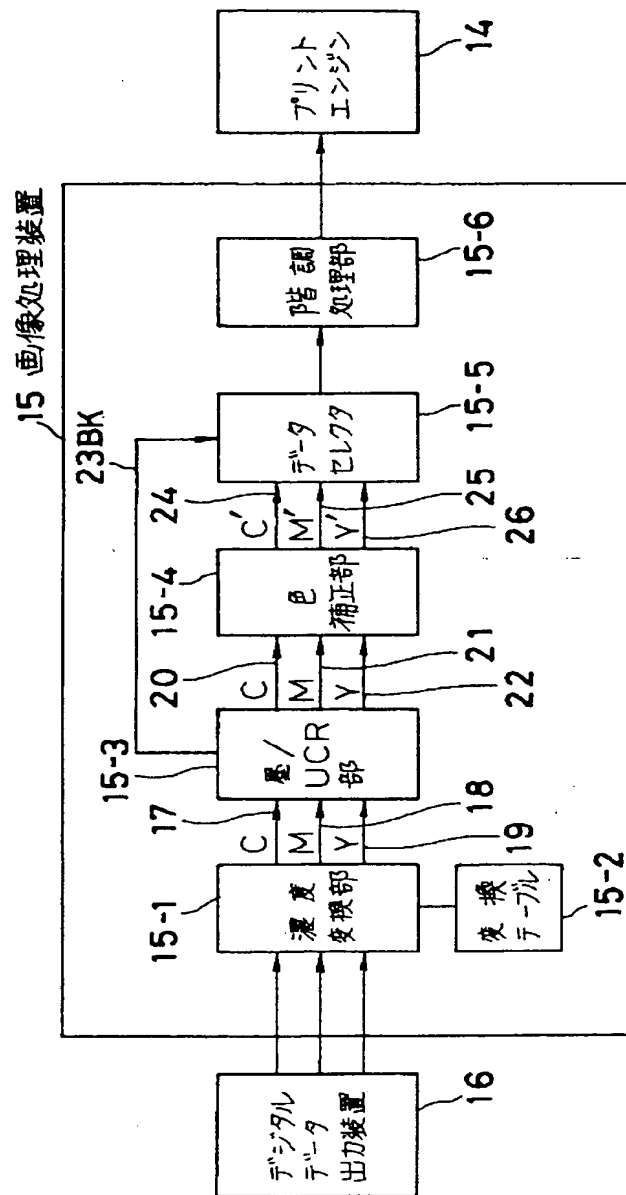
【図19】従来の8×8のディザ閾値マトリクスの一例を示す図である。

【図20】図17により得られる多値ディザ法における出力値の一例である。

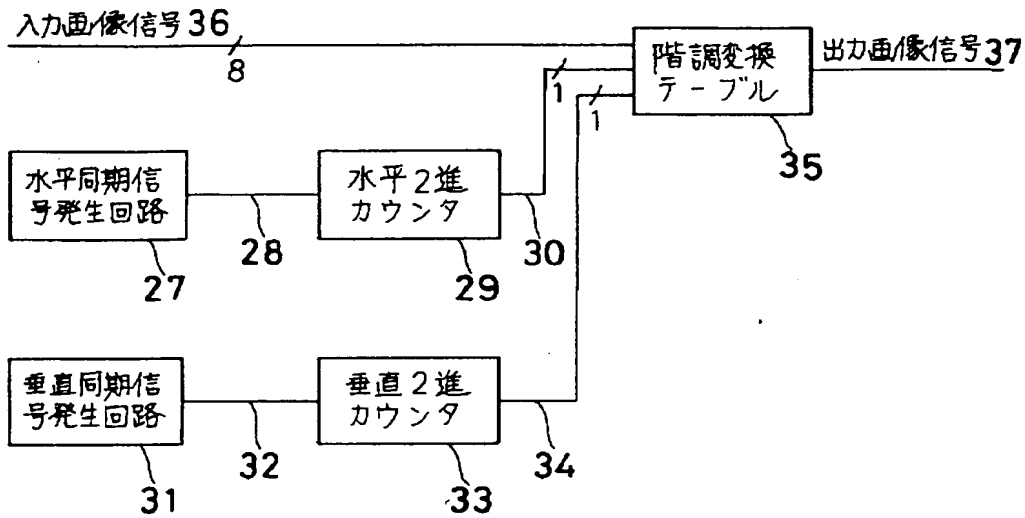
【符号の説明】

14…プリントエンジン、 15…画像処理装置、 15-1…濃度変換部、 15-2…変換テーブル、 15-3…墨/U C R部、 15-4…色補正部、 15-5…データセクタ、 15-6…階調処理部、 16…デジタルデータ出力装置、 27…水平同期信号発生回路、 29…水平2進カウンタ、 31…垂直同期信号発生回路、 33…垂直2進カウンタ、 35…階調変換テーブル。

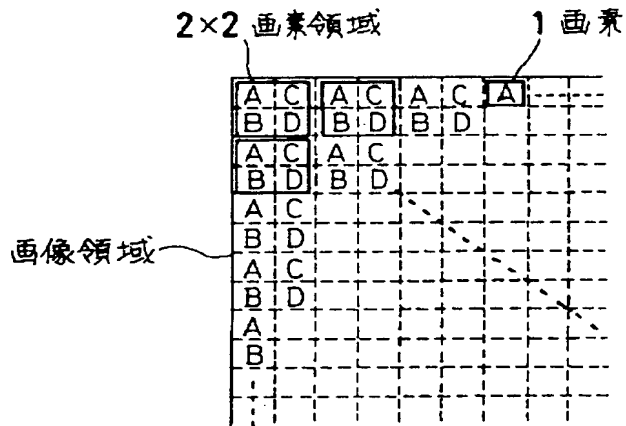
【図1】



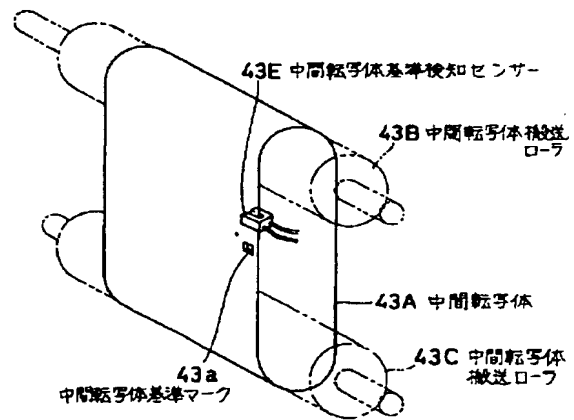
【図2】



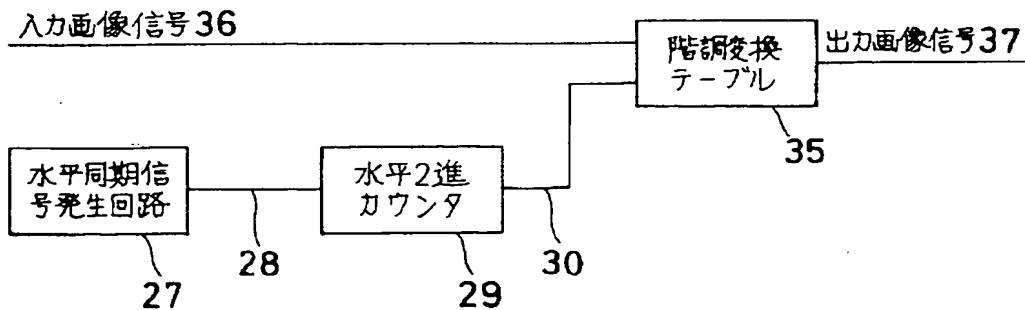
【図4】



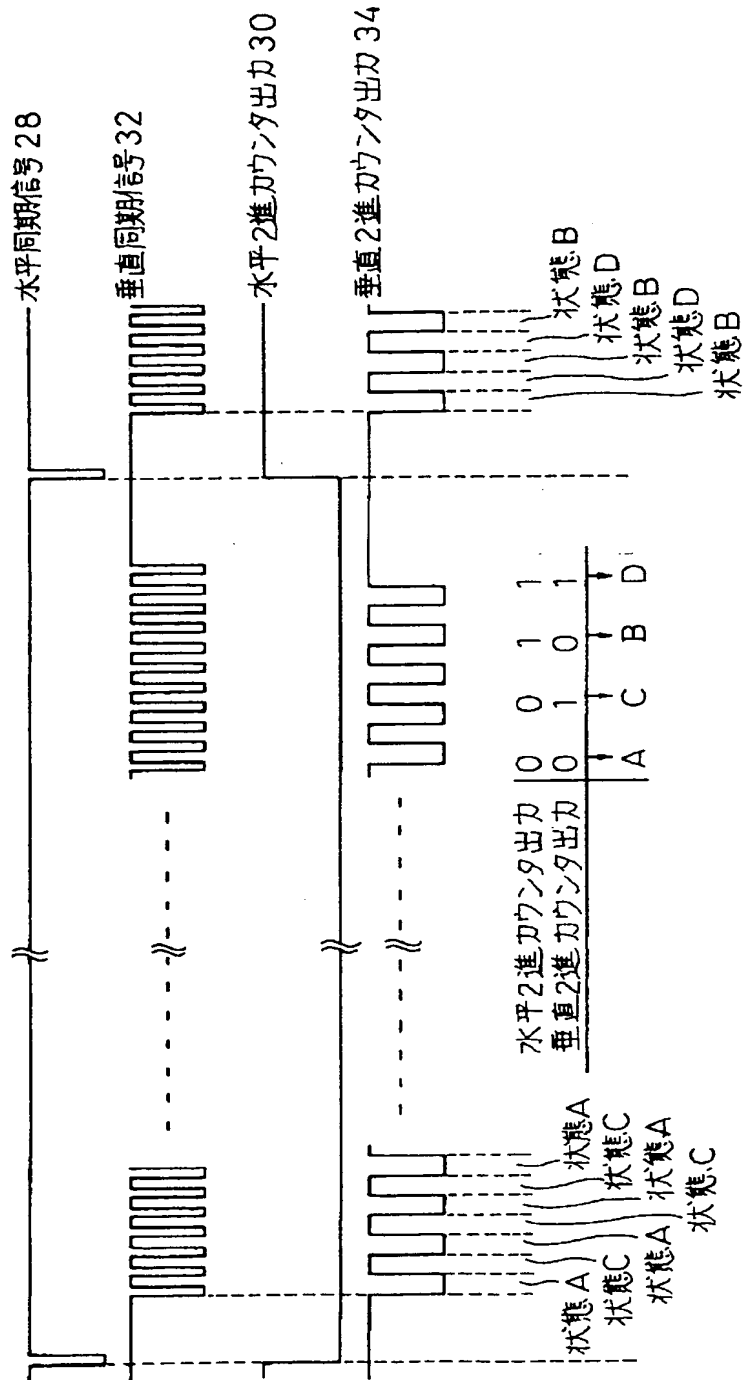
【図16】



【図9】



【図3】



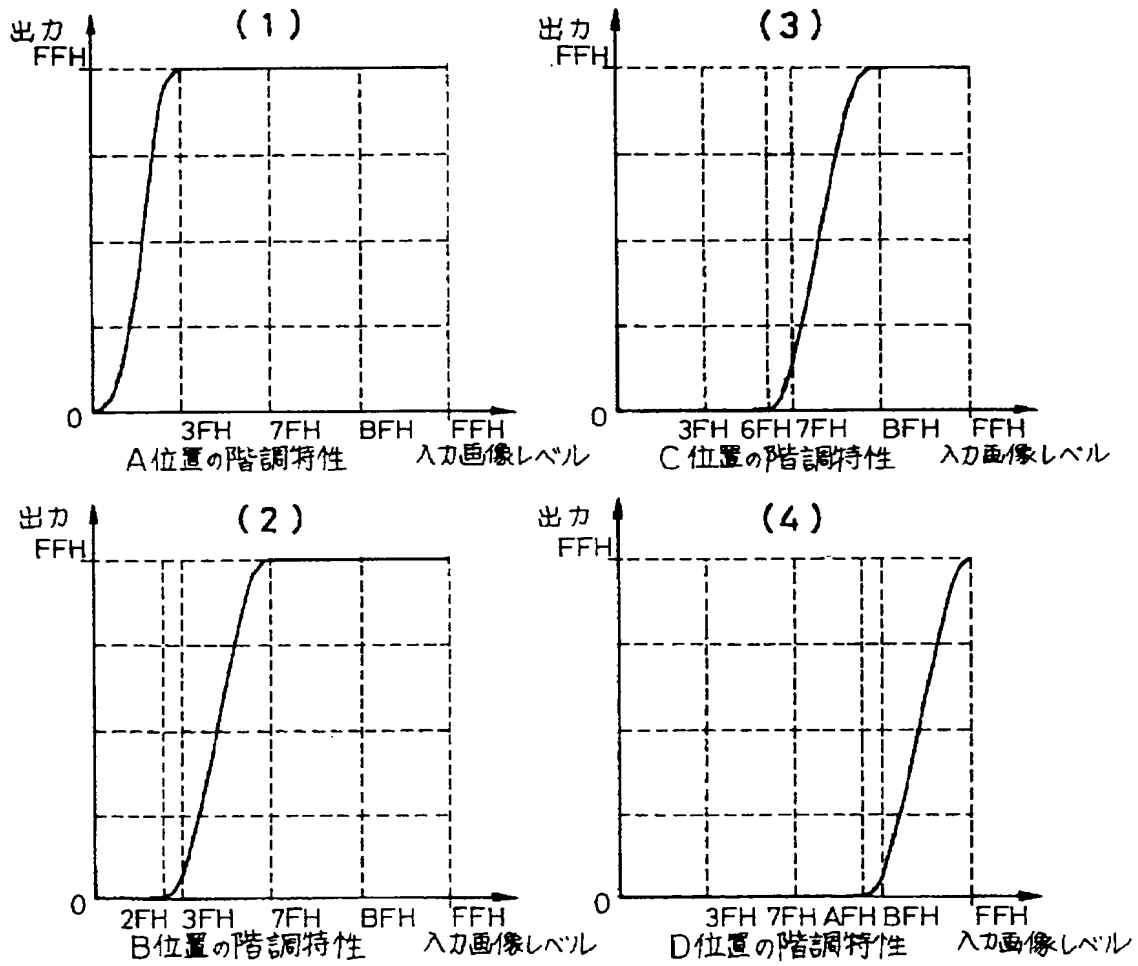
【図5】

A位置の画素に対する階調変換テーブル			B位置画素に対する階調変換テーブル			C位置画素に対する階調変換テーブル			D位置画素に対する階調変換テーブル		
アドレス	テーブル内容	入力画素値	アドレス	テーブル内容	入力画素値	アドレス	テーブル内容	入力画素値	アドレス	テーブル内容	入力画素値
000H	00H	00H	200H	00H	00H	100H	00H	00H	300H	00H	00H
001H	02H	01H	201H	00H	01H	101H	00H	01H	301H	00H	01H
002H	04H	02H	202H	00H	02H	102H	00H	02H	302H	00H	02H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
03EH	BBH	3EH	23EH	10H	3EH	13EH	00H	3EH	33EH	00H	3EH
03FH	BDH	3FH	23FH	12H	3FH	13FH	00H	3FH	33FH	00H	3FH
040H	BFH	40H	240H	14H	40H	140H	00H	40H	340H	00H	40H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
07EH	BFH	7EH	27EH	FFH	7EH	17EH	10H	7EH	37EH	00H	7EH
07FH	BFH	7FH	27FH	FFH	7FH	17FH	12H	7FH	37FH	00H	7FH
080H	BFH	80H	280H	FFH	80H	180H	14H	80H	380H	00H	80H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0BEH	BFH	BEH	2BEH	FFH	BEH	1BEH	BBH	BEH	3BEH	10H	BEH
0BFH	BFH	BFH	2BFH	FFH	BFH	1BFH	BDH	BFH	3BFH	12H	BFH
0C0H	BFH	C0H	2C0H	FFH	C0H	1C0H	BFH	C0H	3C0H	14H	C0H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0FDH	FFH	FDH	2FDH	FFH	FDH	1FDH	FFH	FDH	3FDH	FFH	FDH
0FEH	FFH	FEH	2FEH	FFH	FEH	1FEH	FFH	FEH	3FEH	FFH	FEH
0FFH	FFH	FFH	2FFH	FFH	FFH	1FFH	FFH	FFH	3FFH	FFH	FFH

【図20】

減度レベル信号10	上位	0	0	1	1	0	0	1	1
	下位	0	1	0	1	0	1	0	1
比較結果 11		0	0	0	0	1	1	1	1
最終出力値 13		00H	3FH	7FH	BFH	3FH	7FH	3FH	FFH

【図6】

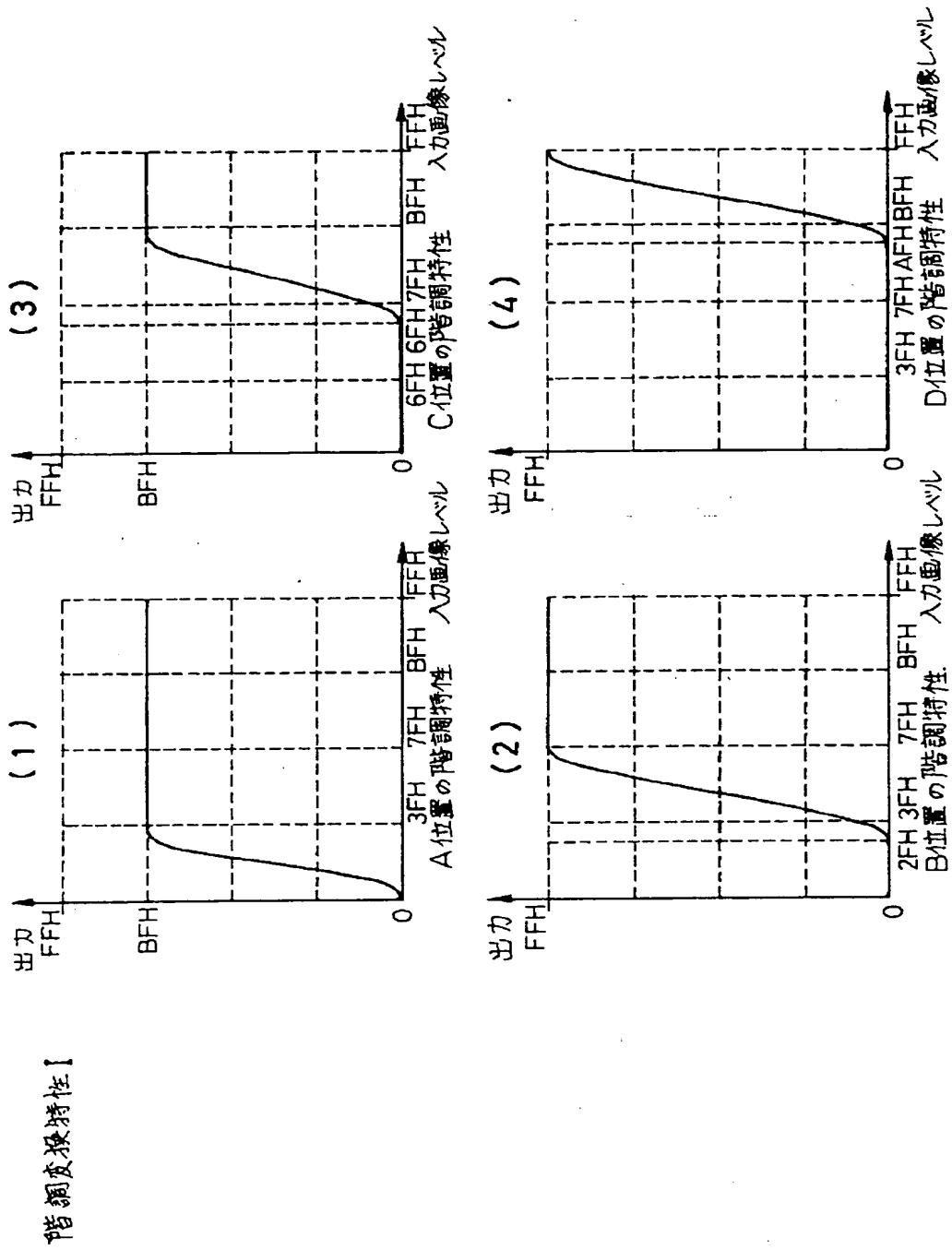


【図19】

48	36	20	52	50	38	23	54
16	0	4	40	18	2	6	42
32	8	12	24	34	10	14	26
60	28	44	56	62	30	46	58
51	39	23	55	49	37	21	53
19	3	7	43	17	1	5	41
35	11	15	27	33	9	13	25
63	31	47	59	61	29	45	57

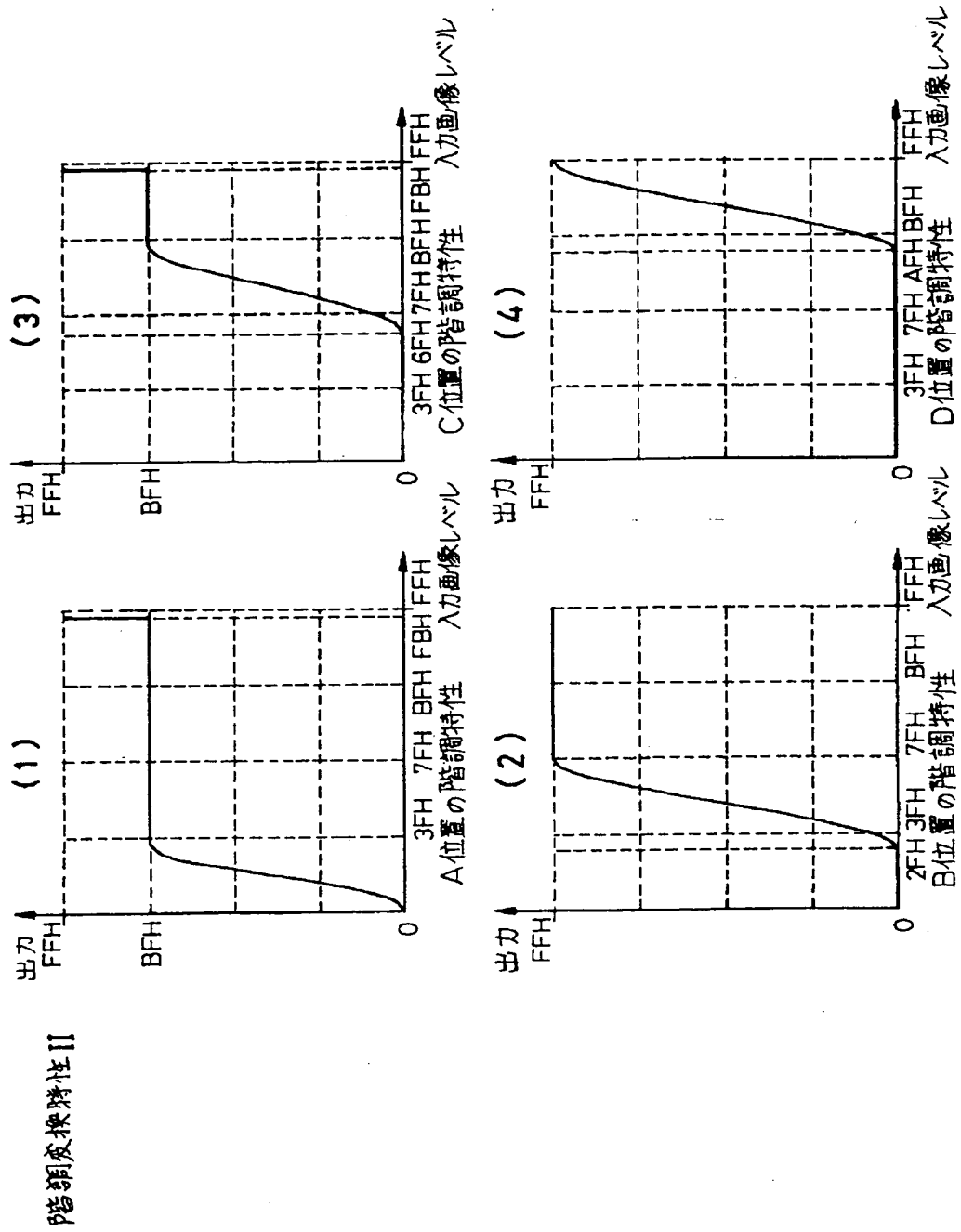
▨ は面積率50%時の  
ドット成長

【図7】





【図8】



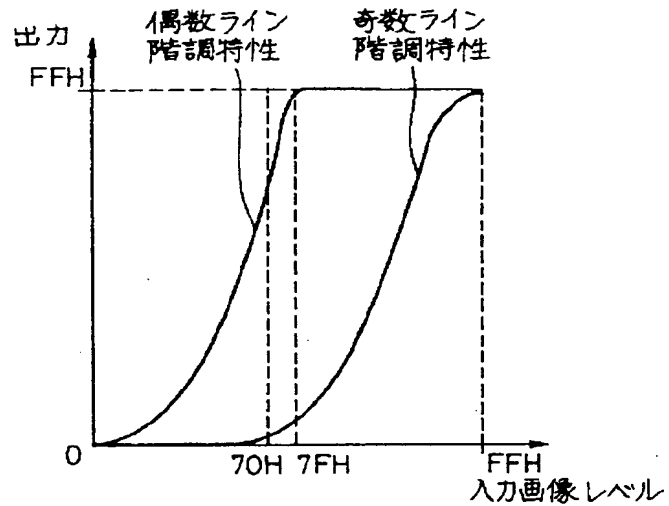
【図10】

アドレス	入力画像信号値	
00H	00H	00H
01H	01H	01H
02H	03H	02H
⋮	⋮	⋮
7DH	FDH	7DH
7EH	FEH	7EH
7FH	FFH	7FH
⋮	⋮	⋮
FDH	FFH	FDH
FEH	FFH	FEH
FFH	FFH	FFH
100H	00H	00H
101H	00H	01H
102H	00H	02H
⋮	⋮	⋮
17DH	08H	7DH
17EH	09H	7EH
17FH	0BH	7FH
⋮	⋮	⋮
1FDH	FCH	FDH
1FEH	FDH	FEH
1FFH	FFH	FFH

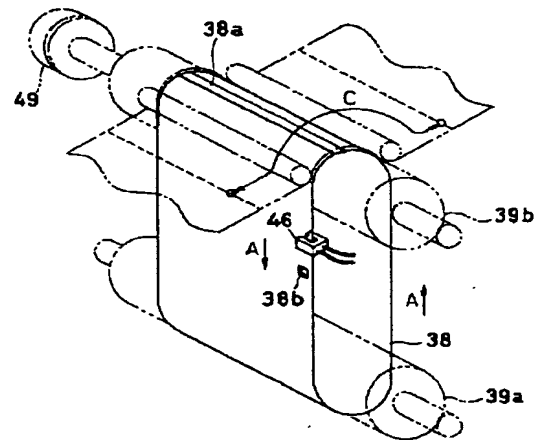
偶数ライン

奇数ライン

【図11】

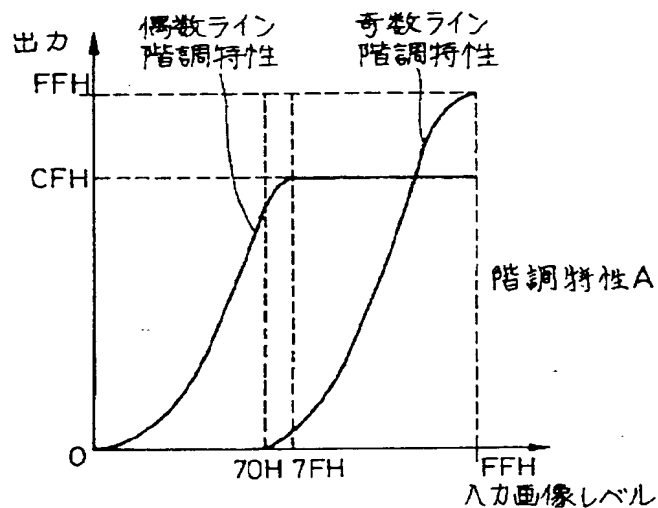


【図15】

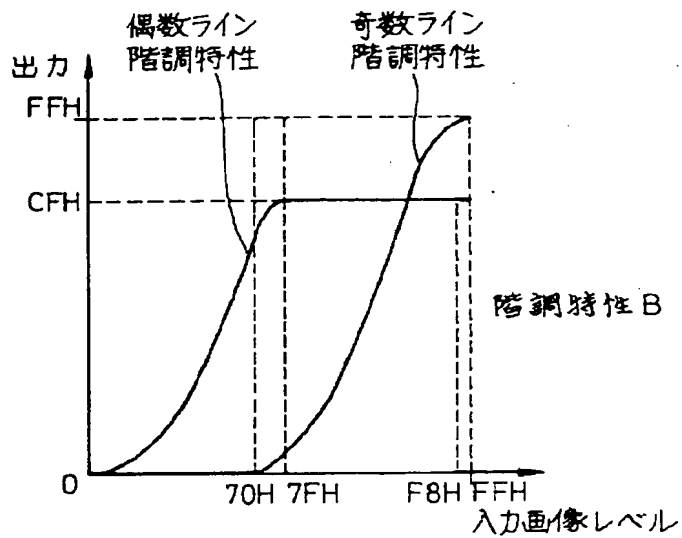


- 38 ..... 感光体
- 38a ..... 被覆膜
- 38b ..... 感光体基準マーク
- 39a, 39b ..... 感光体搬送ローラ
- 46 ..... 感光体基準検知センサー
- 49 ..... 感光体クラッチ機構

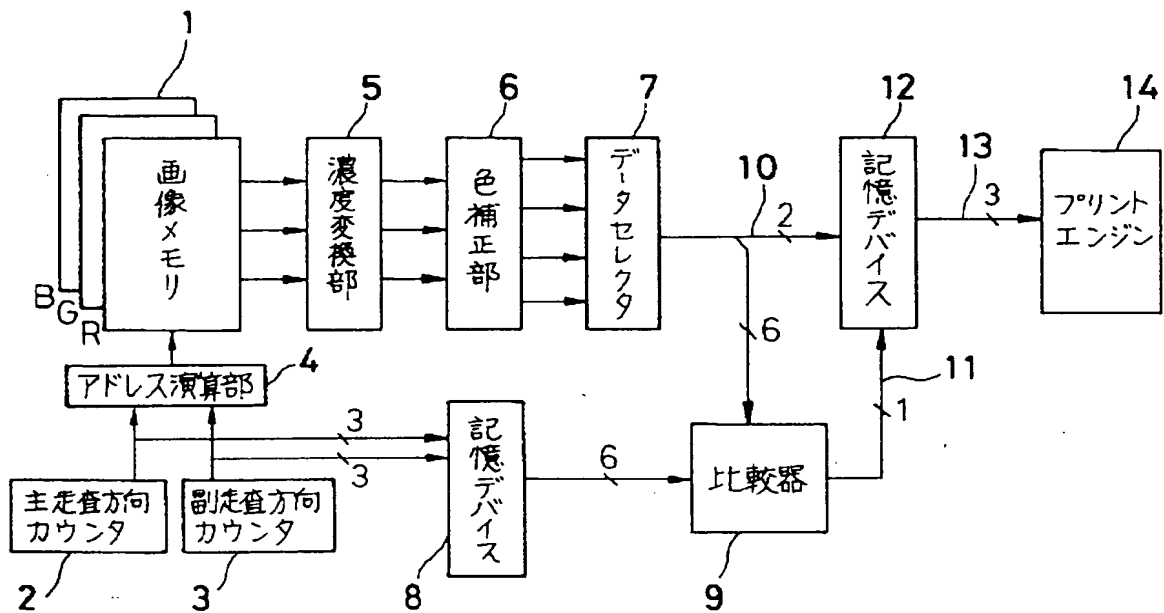
【図12】



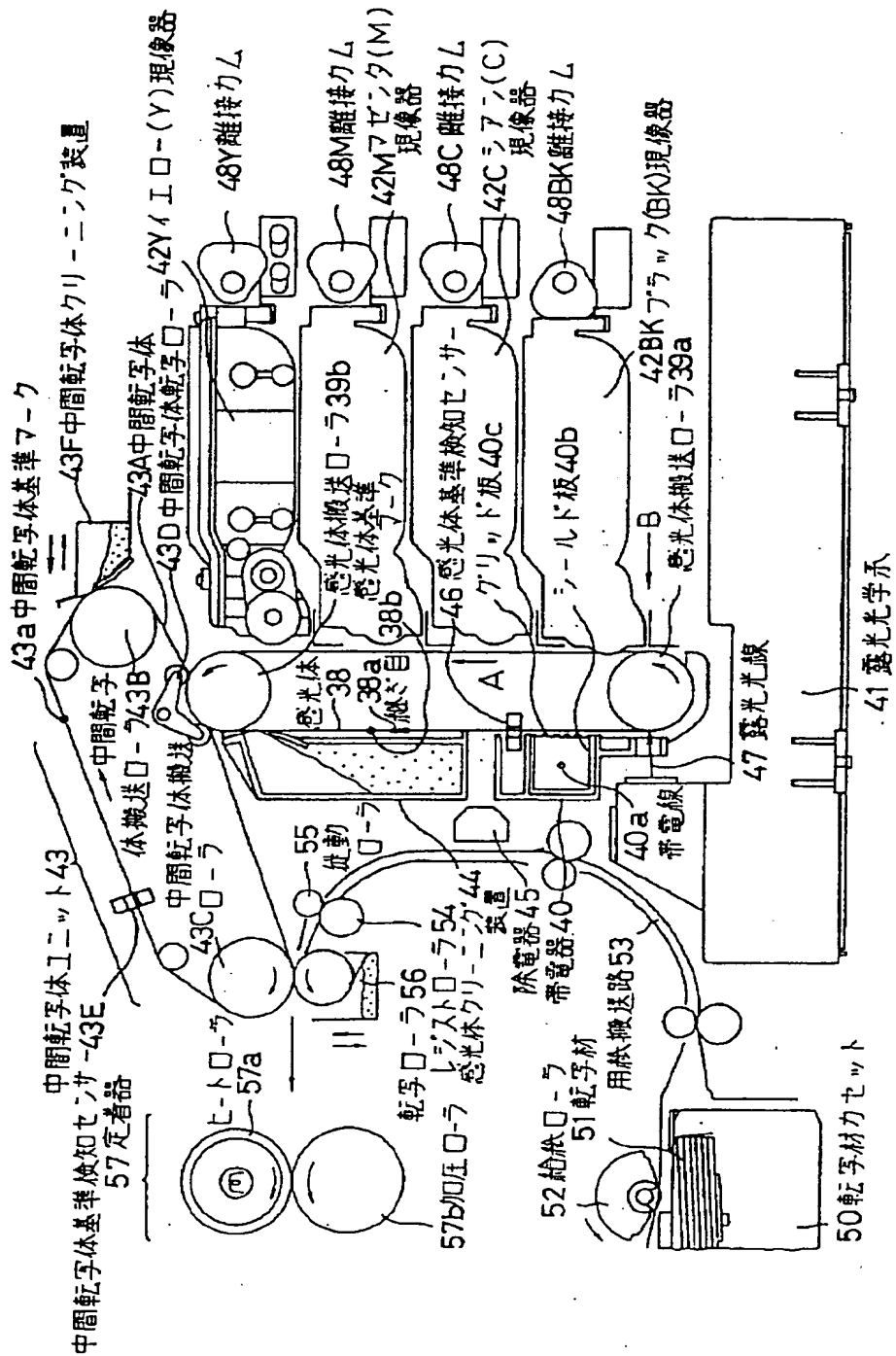
【図13】



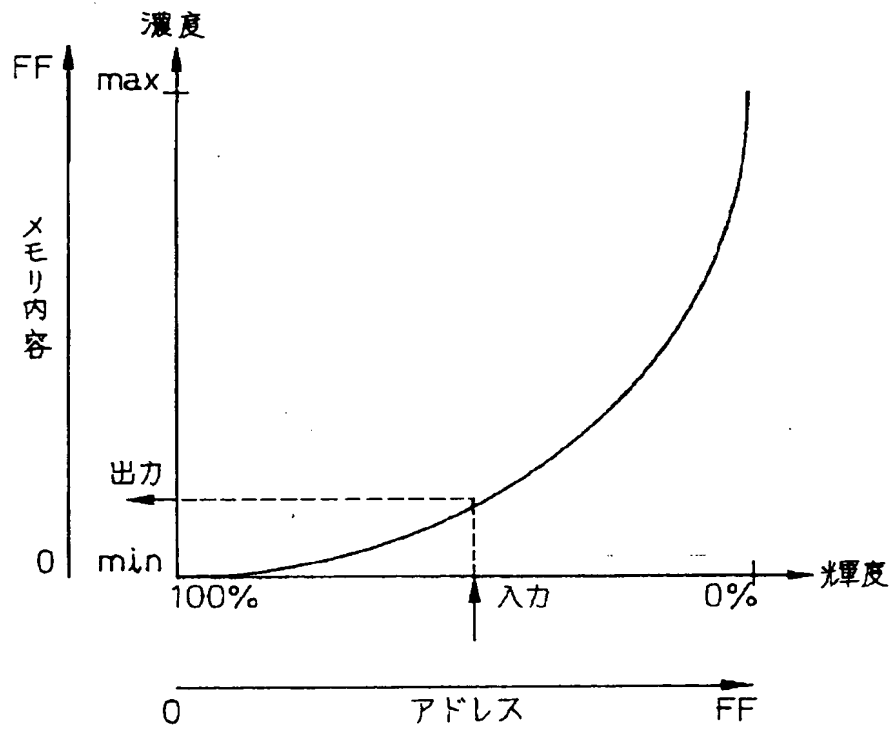
【図17】



【図14】



【図18】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第3区分  
【発行日】平成9年(1997)3月28日

【公開番号】特開平5-176163  
【公開日】平成5年(1993)7月13日  
【年通号数】公開特許公報5-1762  
【出願番号】特願平3-5458  
【国際特許分類第6版】

H04N 1/405  
B41J 2/44  
H04N 1/23 103

【F I】

H04N 1/40 B 4226-5C  
1/23 103 C 7530-5C  
B41J 3/00 M 8306-2C

【手続補正書】  
【提出日】平成8年3月22日  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像データに基づき、1つ1つのドットの大きさを変えることによって階調記録を行う画像形成装置であって、前記画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換する複数の異なる変換特性を有し、複数の前記変換特性は、前記画像データの濃度レベルが高くなっていく過程において、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが最高濃度レベルより低い第1の濃度レベルに達すると最大の大きさのドットを記録する濃度レベルに変換する第1の変換特性と、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが低濃度レベルの場合にドットの記録を行わない濃度レベルに変換するとともに、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが前記第1の濃度レベルより低い第2の濃度レベルに達するとドットの記録を行う濃度レベルに変換する第2の変換特性とからなる変換処理手段と、1ブロックが複数の画素数で構成されるよう、前記画像データを記録する位置において区切ることにより複数のブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロック内における画素の位置に応じて異なる前記変換特性を対応させ、前記変換特性に従い前記画像データの濃度レベルに応じてドットの記録を行うための濃度レベルを定め、この濃度レベルに応じてドットの大きさを変え記録を行う記録手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0025  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の画像形成装置は、入力された画像データに基づき、1つ1つのドットの大きさを変えることによって階調記録を行う画像形成装置であって、前記画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換する複数の異なる変換特性を有し、複数の変換特性は、前記画像データの濃度レベルが高くなっていく過程において、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが最高濃度レベルより低い第1の濃度レベルに達すると最大の大きさのドットを記録する濃度レベルに変換する第1の変換特性と、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが低濃度レベルの場合にドットの記録を行わない濃度レベルに変換するとともに、前記画像データの濃度レベルをこの濃度レベルが前記第1の濃度レベルより低い第2の濃度レベルに達するとドットの記録を行う濃度レベルに変換する第2の変換特性とからなる変換処理手段と、1ブロックが複数の画素数で構成されるよう、前記画像データを記録する位置において区切ることにより複数のブロックに分割するブロック分割手段と、前記ブロック内に置ける画素の位置に応じて異なる前記変換特性を対応させ、前記変換特性に従い前記画像データの濃度レベルに応じてドットの記録を行うための濃度レベルを定め、この濃度レベルに応じてドットの大きさを変え記録を行う記録手段とを備えたものである。

【手続補正3】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】

【作用】本発明によれば、画像データの濃度レベルが、視覚の解像度が高くない低濃度レベルの場合には、ブロック分割手段により分割されたブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素に対しては、画像データの濃度レベルをドットの記録を行わない濃度レベルに変換し、ブロック内における第1の変換特性が対応する位置の画素に対しては画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換するとともに、画像データの濃度レベルが、視覚の解像度が高い高濃度レベルの場合には、ブロック分割手段により分割されたブロック内における全ての画素に対して画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換することができ、さらに、ブロック内における第1の変換特性が対応する位置の画素の画像データの濃度レベルが最大の大きさのドットを記録する濃度レベルに変換されるレベルに達する前にブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素の画像データの濃度レベルをドットの記録を行う濃度レベルに変換することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正内容】

【0119】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像形成装置は、画像データの濃度レベルが、視覚の解像度が高くない低濃度レベルの場合には、ブロック分割手段により

分割されたブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素に対しては、画像データの濃度レベルをドットの記録を行わない濃度レベルに変換し、ブロック内における第1の変換特性が対応する位置の画素に対しては画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換することで、ブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素の画像データをブロック内における第1の変換特性が対応する位置の画素に含めてこの第1の変換特性が対応する位置の画素に対応したドットにより記録を行うので、濃度の低い画像を形成する場合、全てのドットを濃度に応じて同じ大きさで記録する画像形成装置に対し、所望の濃度を安定して得ることができるとともに、画像データの濃度レベルが、視覚の解像度が高い高濃度レベルの場合には、ブロック分割手段により分割されたブロック内における全ての画素に対して画像データの濃度レベルをドットの記録を行うための濃度レベルに変換することで、ブロック内における全ての画素の位置に対応した複数のドットにより記録を行うので、濃度の高い画像を形成する場合には解像度を画像データの解像度と同じにすることができ、高画質の記録画像が得られる。さらに、ブロック内における第1の変換特性が対応する位置の画素の画像データの濃度レベルが最大の大きさのドットを記録する濃度レベルに変換されるレベルに達する前にブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素の画像データの濃度レベルをドットの記録を行う濃度レベルに変換することで、ブロック内における第2の変換特性が対応する位置の画素のドットが記録され始める濃度での階調を滑らかに再現することができる。